

**RESISTENCIA ANTIMICROBIANA ASOCIADA A DISPOSITIVOS EN UCI.
ARMENIA-QUINDÍO 2021**

DUQUE NOSSA VÍCTOR ANDRÉS
VARONA ALZATE ALEXANDER



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y EL DEPORTE
ESCUELA DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA, COHORTE 21
PEREIRA 2022

**RESISTENCIA ANTIMICROBIANA ASOCIADAS A DISPOSITIVOS EN UCI.
ARMENIA-QUINDÍO 2021**

**DUQUE NOSSA VICTOR ANDRÉS
VARONA ALZATE ALEXANDER**

Trabajo para optar por el título de Especialista en Epidemiología

Betancur Pulgarín Carmen Luisa
Asesora metodológica
Calvo Betancur Victor Danie
Asesor estadístico



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y EL DEPORTE
ESCUELA DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA, COHORTE 21
PEREIRA 2022**

Lista de contenido

1	INTRODUCCIÓN	1
2	PROBLEMA	2
2.1	Planteamiento del problema	2
2.2	Pregunta de investigación	3
3	JUSTIFICACIÓN	4
4	ANTECEDENTES	6
5	OBJETIVOS	9
5.1	Objetivo general	9
5.2	Objetivos específicos	9
6	MARCO TEÓRICO	10
6.1	Bacterias:	10
6.1.1	<i>Staphylococcus aureus</i> :	10
6.1.2	<i>Pseudomonas</i> :	11
6.1.3	<i>Escherichia coli</i> :	11
6.2	Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS):	12
6.2.1	Infección asociada a dispositivos:	12
6.3	La resistencia a los antimicrobianos:	12
6.3.1	Patrones de resistencia:	13
6.3.1.1	Mecanismo de Resistencia Tipo AMPc:	14
6.3.1.2	Betalactamasas de espectro extendido (BLEE):	14
6.3.1.3	Carbapenémicos:	15
6.3.1.4	Meticilino-Resistentes:	15
6.4	Antibióticos:	16
6.4.1	Tipos de antibióticos:	16
6.5	Marco conceptual	17
6.6	Marco Normativo	18
7	METODOLOGÍA	19
7.1	Tipo de estudio:	19
7.2	Población	19
7.3	Unidad de análisis:	19

7.4 Muestra	19
7.4.1 Marco muestral	19
7.4.2 Muestreo	19
7.4.3 Tamaño de muestra	19
7.5 Criterios de inclusión	19
7.6 Criterios de exclusión	20
7.7 Variables	20
7.8 Recolección de la información	20
7.9 Plan de análisis	20
7.10 Componente bioético	21
7.11 Responsabilidad social	22
8 RESULTADOS	23
8.1 Caracterización socio-demográfica y datos clínicos de interés.	23
8.2 Análisis univariado	26
Análisis bivariado	27
9 DISCUSIÓN	28
10 CONCLUSIONES	30
11 RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS	37
PRESUPUESTO	43

Lista de tablas

Tabla 1. Datos sociodemográficos y clínicos relevantes	23
Tabla 2. Datos sociodemográficos cuantitativos	24
Tabla 3. Proporción de gérmenes por clasificación Gram	24
Tabla 4. Proporción de microorganismos, por género bacteriano	25
Tabla 5. Proporción bacteriana según especie.	25
Tabla 6. Perfiles de resistencia bacteriana.	26
Tabla 7. Clasificación de patrones adquiridos y patrones salvajes	26

1 INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a la atención en salud se presentan de forma creciente día a día, lo cual lo ha convertido en una problemática de salud pública mundialmente, situación que no discrimina entre países de ingresos altos o países de ingresos bajos. Estas infecciones se asocian frecuentemente a pacientes con enfermedades graves, estancias hospitalarias prolongadas, dispositivos médicos invasivos como catéteres de acceso venoso central, sondas vesicales, tubos endotraqueales, generando incrementos en los días de hospitalización, costos en salud y aumento en las complicaciones.

Es una problemática cada vez más grande, que se asocia a otros eventos de salud, que no son del alcance del presente estudio, como el uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro y el acceso a antibióticos de venta libre sin requerimiento de fórmula médica, lo cual ayuda a incrementar las tasas de resistencia antimicrobiana, que es otro problema en aumento cada vez más preocupante a nivel global; generando bacterias resistentes a múltiples antibióticos, lo que día a día gana más fuerza, y que trae como consecuencia, que infecciones que en años anteriores eran relativamente simples de tratar, hoy en día tengan una evolución tórpida y desenlaces poco favorables, debido a la pérdida de efectividad antibiótica contra este tipo de microorganismos.

Fundación Universitaria del Área Andina

Estos problemas se ven intensificados, debido a que hay poca investigación actualmente para la creación de nuevos antibióticos, lo que genera un impacto negativo, porque de esta forma las herramientas terapéuticas se ven muy limitadas, ante el surgimiento de estas “superbacterias” por lo que se hace tan importante conocer el comportamiento de resistencia real en el medio local, para optimizar los manejos e intentar mitigar el surgimiento de cepas resistentes en la región, optimizando los manejos, así como medidas de prevención y cuidados pertinentes para los pacientes de más alto riesgo.

El presente estudio quiere dar a conocer la situación actual en la región, de las infecciones asociadas a dispositivos en UCI, los gérmenes prevalentes y sus perfiles de resistencia, ya que la información existente con respecto a las tasas de resistencia antimicrobiana a nivel Nacional y regional, actualmente es poca; y no se cuenta con un registro fidedigno de los perfiles de resistencia en la ciudad de Armenia, Quindío por lo que se considera que es de suma importancia para el ejercicio médico en la zona, conocer los perfiles de resistencia de los gérmenes más prevalentes de estas infecciones y en base a esto conocer si se pueden extrapolar las recomendaciones internacionales al medio o por el contrario se deben generar nuevas recomendaciones y/o medidas terapéuticas, acorde a las necesidades de la región.

2 PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) se han transformado en un problema de salud pública que involucra problemas muy serios de salud e incrementa los costos de atención en salud cada año. Aproximadamente cada año ocurren 722,000 infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en los hospitales y alrededor de 75,000 IAAS se asociaron a muertes en 2011, y más del 50% de los casos son externos a las unidades de cuidados intensivos. En Europa anualmente estas infecciones generan 16 millones adicionales en días de hospitalización, siendo causa de 37,000 muertes atribuibles y contribuye con 110,000 muertes adicionales. Cada año las IAAS generan pérdidas directas de 7 billones de euros. La información en los países de bajos y medianos ingresos tienen muy pocos datos publicados disponibles (1).

Los pacientes de las unidades de cuidados intensivos (UCI), tienen muchos más riesgos de adquirir infecciones nosocomiales o infecciones asociadas a la atención en salud, contribuyendo con un 20 a 25% de las IAAS de un hospital, debido a múltiples factores entre los que sobresalen las comorbilidades, la gravedad de la enfermedad, el requerimiento de accesos venosos centrales, el uso de antibióticos de amplio espectro, etc. La resistencia frente a antimicrobianos se ha convertido en una barrera importante para el tratamiento de estas infecciones, y la aparición de esta resistencia se debe en parte se debe a un alto consumo de antimicrobianos, particularmente en las UCI. Los gérmenes que causan estas infecciones desarrollan patrones de resistencia los cuales varían de un país con respecto a otro (2).

Al presentarse este tipo de infecciones, la evolución clínica se vuelve tórpida y debido a los múltiples factores asociados a estas infecciones aumenta el riesgo de que se presente una bacteriemia, lo cual es la invasión del torrente sanguíneo por bacterias; siendo las bacteriemias una complicación con una incidencia creciente en el mundo. La bacteriemia es un problema grave, el cual plantea la urgencia de iniciar el tratamiento antibiótico empírico y realizar el diagnóstico etiológico preciso en un periodo de tiempo corto. Por esto es necesario conocer las bacterias más frecuentes, así como sus perfiles de sensibilidad a los antibióticos (3). Para el tratamiento inicial de las bacteriemias se requiere la utilización de antibióticos de amplio espectro inicialmente, produciendo una paradoja en la condición y manejo de los pacientes, incrementando los riesgos de la aparición de gérmenes con patrones de multidrogorresistencia.

Un problema que no es nuevo, ya que, en un estudio brasileño de la magnitud de las IAAS, en hospitales de alta complejidad, en el año 1995, se reportaron una incidencia de 15,5% de IAAS y a pesar de los vacíos de información, se sabe que

las IAAS se ubican entre las seis principales causas de muerte en Brasil (4). La información disponible muestra un gran vacío en cuanto a los conocimientos de la comportamiento de estas infecciones en la región, incluyendo a la ciudad de Armenia, Quindío, así como de protocolos adoptados y adaptados para prevenir dichas infecciones en la población de la zona, por lo que no es claro si las medidas terapéuticas, establecidas en la literatura internacional, son las más adecuadas para Colombia. Esto pone en riesgo de un inminente incremento en las IAAS, lo que a su vez puede incrementar los costos de la atención en salud, al afectar los tratamientos médicos, estancia hospitalaria, aumenta las complicaciones y desenlaces desfavorables en los pacientes hospitalizados, incluyendo, aumento en la tasa de mortalidad.

2.2 Pregunta de investigación

¿Cuál es el perfil de resistencia antimicrobiana más frecuentes en las infecciones asociadas a la atención, específicamente asociadas a dispositivos médicos, en salud en la unidad de cuidados intensivos de una Clínica de tercer nivel, en la ciudad de Armenia, Quindío durante el segundo semestre del 2021?



3 JUSTIFICACIÓN

Las infecciones nosocomiales o IAAS en de UCI son un problema ampliamente extendido, que plantea además el riesgo de enfrentarnos a gérmenes multidrogoresistentes, en gran medida, a un gran número de factores predisponentes, como la necesidad de terapias antimicrobianas de amplio espectro, la inmunosupresión, el uso de ventilación artificial, la inserción de vías centrales y la aplicación de sondas urinarias, estancias hospitalarias prolongadas y mayor riesgo de transmisiones cruzadas entre los microorganismos (5). Estas infecciones están dadas por una amplia gama de microorganismos, entre los que se encuentran tanto bacterias, como hongos; siendo principalmente las bacterias, en especial las bacterias Gram negativas. Las infecciones por bacterias gram negativas resistentes a antibióticos continúa aumentando y genera un problema de salud pública en Latino América (6).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) tiene datos que muestran que más de 1,4 millones de personas en el mundo adquieren infecciones intrahospitalarias. De los pacientes que ingresan a los hospitales entre el 5% y el 10% de ellos, en países desarrollados, contraen una o más infecciones, mientras que en países en vía de desarrollo el riesgo de adquirir IAAS es entre dos a 20 veces mayor en relación con los países desarrollados. En las Unidades de Cuidado Intensivo (UCI) de adultos, en los países de altos ingresos se han registrado tasas acumuladas de infecciones relacionadas con el uso de ventilación mecánica, catéteres urinarios y catéteres centrales de 7,9; 3.5; 4.1/1000 días dispositivo respectivamente. (7).

Las medidas de prevención y vigilancia, impactan en la prevalencia de estas infecciones, aun así el pensar en erradicar por completo las IAAS sigue siendo una utopía, en parte a que la medicina moderna es más invasiva, incrementando el riesgo de adquirir este tipo de infecciones, ya que los dispositivos invasivos proporcionan una puerta de entrada a los microorganismos infecciosos y/u oportunistas, brindándoles la oportunidad de colonizar e infectar al paciente; otro factor importante que se debe considerar, es el aumento en las tasas de sobrevida de pacientes en los extremos de la vida, (neonatos y adultos mayores), como también el inmunocompromiso que se ve en los pacientes hospitalizados, lo que conlleva un mayor riesgo de contraer infecciones asociadas a la atención en salud (8).

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) sirven además como indicadores de la calidad en la atención médica, junto a otros indicadores de morbi-mortalidad, puesto que estas miden la eficiencia de las instituciones prestadoras de servicios de salud. La forma más efectiva de tratar las IAAS es principalmente mediante la prevención, es debido a esto que se deben evitar la inserción innecesaria de dispositivos como lo son catéteres, tubos endotraqueales y sondas; y en caso de ser absolutamente necesario su uso, se hará bajo la correcta técnica aséptica al insertarlo y al retirar el dispositivo, en el menor tiempo

posible, cuando este dispositivo ya no sea necesario, como parte integral del programa de prevención, así como la vigilancia del uso de antibióticos, para prevenir su prescripción innecesaria (9).

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en la UCI son una grave amenaza para el estado de salud, así como la evolución de estos pacientes, ya que estas producen que las estancias hospitalarias se prolonguen, aumentando las tasas de morbilidad y mortalidad, lo que conlleva a un aumento en el uso de recursos, que estén enfocados en el adecuado y eficiente control de estas infecciones. Se busca que con estas intervenciones los recursos disponibles en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), se optimicen. Como parte de estas intervenciones, basadas en evidencia para disminuir las tasas de infección, se cuentan con la educación del personal sanitario y los programas de limpieza y desinfección rutinaria (10).



4 ANTECEDENTES

Durante el año 2020, Despotovic e et, realizaron un estudio en la cual analizaron los resultados de cultivos de 355 pacientes hospitalizados a lo largo de un período de 2 años, donde se examinaron y analizaron las características de los pacientes, los perfiles de resistencia antimicrobiana, los factores de riesgo y los predictores de mortalidad en los pacientes. Los resultados evidenciaron que el 32,7% de los pacientes presentaron cultivos positivos y de estos el > 50% presentó resistencia en todos los antibióticos excepto tigeciclina con un 14%, la colistina con 9% y el linezolid con un 0%; como predictores de la presentación de estas en infecciones se encontraron antecedentes de infecciones de tipo viral y la utilización de dispositivos médicos invasivos como lo son catéteres venosos, urinarios, así como sondas nasogástricas; mientras que por su parte enfermedades como la diabetes mellitus y la intubación se identificaron como predictores de aumento de la mortalidad (11).

En la ciudad de Nueva York en el año 2002, en dos hospitales, McMullen e et observaron en los primeros 6 meses un aumento de hasta el 420% en la utilización de vías centrales, en el contexto de la pandemia de COVID-19, lo que lleva a que se espere un aumento en los casos de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la vía central (ITS-AC), pero a medida que iniciaron las restricciones y de movilidad y recomendaciones de permanecer en casa fueron disminuyendo el censo general en los hospitales lo que dará como resultado una disminución del denominador de la línea central, mientras que por su parte los con COVID-19 tienen un mayor riesgo de (ITS-AC) por muchas razones, incluidas varias relacionadas con el proceso de la enfermedad y la toma de decisiones del personal médico. Los pacientes que requieren hospitalización tienen mayor agudeza y estadías más prolongadas, lo que muy probablemente llevará a aumentos en las tasas de infecciones intrahospitalarias (12).

Sutcu e et se estudiaron cepas de *Candida* spp obtenidas a partir de muestras clínicas de pacientes pediátricos de 7 centros médicos; en los cuales se identificaron un total de 134 infecciones sistémicas por *Candida* en 134 pacientes, de los cuales *Candida albicans* fue la especie más prevalente (47%), seguida de *Candida parapsilosis* (13,4%), *Candida tropicalis* (8,2%), *Candida glabrata* (4,5%), así como otras especies de *Candida* en menor medida. Mientras que por su parte las infecciones más prevalentes fueron la candidemia (50,7%), infección del tracto urinario (33,6%), infección del sitio quirúrgico (4,5%), infección del sistema nervioso central (3,7%), infección del catéter (3,7%) e infección intraabdominal (3,7%). De lo cual se concluyó que este estudio proporciona datos circunstanciales actualizados sobre todas las infecciones por candidiasis sistémica en una población pediátrica heterogénea en Estambul, mostrando el riesgo potencial de candidiasis en todos los entornos hospitalarios y la gravedad potencial de la candidiasis sistémica sin candidemia (13).

Sobre infecciones fúngicas nosocomiales, Suleyman e et reportaron que especialmente las candidemias y la aspergilosis invasiva, pueden provocar una morbilidad y mortalidad significativas en pacientes críticamente enfermos y gravemente inmunodeprimidos, por lo cual es de vital importancia la implementación de estrategias de control de infecciones, con el fin de prevenir la candidemia relacionada con el catéter y minimizar la exposición de los pacientes gravemente inmunodeprimidos a las esporas de *Aspergillus* transportadas por el aire en el entorno hospitalario, de mismo modo debería implementarse en poblaciones seleccionadas de pacientes con alto riesgo de infecciones fúngicas invasivas la profilaxis antifúngica durante los períodos de inmunosupresión intensa (14).

En Tailandia Anudit e et estudiaron las tasas de resistencia a los antibióticos de aislamientos bacterianos de pacientes ingresados en el Hospital Uthai Thani en un periodo de 8 años, con el fin de identificar tendencias en la proliferación de especies resistentes a los antibióticos, así mismo analizaron muestras clínicas recolectadas de pacientes hospitalizados por > 48 horas y muestras ambientales. Se realizaron pruebas de susceptibilidad a las bacterias mediante difusión en disco de Kirby-Bauer, adicional a esto se realizó PCR a los aislados de *A. baumannii*. A partir de esto aislaron cepas de *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*; de los cuales *A. baumannii* demostró las tasas más altas de resistencia a antibióticos, lo que representa un serio desafío para el tratamiento, Además, varios aislamientos tenían características moleculares idénticas entre las de muestras clínicas y ambientales, lo que demuestra que su propagación fue bastante extensa dentro del Hospital, lo que a su vez puede ser indicativa de una higiene inadecuada en la unidad hospitalaria (15).

En una unidad de cuidado intensivo pediátrico Konstantinovski e et tomaron muestras directas del personal de salud las cuales fueron analizadas mediante métodos moleculares en búsqueda de *Staphylococcus aureus* resistentes a oxacilina, con el fin de evaluar la probabilidad de un brote con transmisión directa entre los trabajadores sanitarios; de los cuales se encontraron dos cultivos de detección de *Staphylococcus aureus* resistentes a oxacilina entre los trabajadores de la salud de la unidad de cuidados intensivos neonatales. A pesar de esto se evaluó durante un período de siete semanas, en el cual no se observó transmisión de los trabajadores sanitarios con *Staphylococcus aureus* resistentes a oxacilina positivos a los recién nacidos, a pesar de que sí se encontraron el 2.5% de los cultivos positivos entre las 204 muestras estudiadas (16).

Parcell et al, obtuvieron seis aislamientos de pacientes y seis muestras ambientales de una unidad de cuidados intensivos (UCI) positivos para *P. aeruginosa*, esto se realizó debido a que 4 pacientes fueron identificados como colonizados o infectados con una cepa de *P. aeruginosa* con un perfil de

resistencia inusual en una UCI en el Ninewells Hospital, Dundee en un lapso de 4 meses, por lo cual se inició una búsqueda activa lo cual llevó a la identificación de nuevos casos en otros 5 pacientes, adicional a estos se tomaron muestras ambientales y de tomas de agua, en las cuales se utilizaron métodos microbiológicos para la identificación de organismos y las pruebas de susceptibilidad a los antibióticos utilizando concentraciones inhibitorias mínimas, adicional a esto las muestras positivas fueron analizadas por métodos moleculares, de los cuales se confirmó que todos los aislamientos ambientales positivos para *P. aeruginosa* y cinco aislamientos tenían un patrón de susceptibilidad antibiótico indistinguible (17).

En el Hospital Universitario de Bruselas De Geyter e et realizaron un estudio en la cual se tomaron 2 muestras de 36 lavados para detectar la presencia de *P. aeruginosa*, a los aislamientos positivos se les realizó una confirmación por métodos moleculares. De los cuales se encontraron veinte sumideros positivos para *P. aeruginosa* en ambos momentos de muestreo, por su parte las técnicas moleculares revelaron que el grupo ambiental predominante pertenecía al tipo de secuencia ST111. Se identificaron diez ST adicionales. Se detectó VIM-2 entre todos los aislamientos de drenaje del fregadero ST17 y ST111. Con base en el análisis de tipificación de secuencias de múltiples locus del genoma completo de todos los genomas, se identificaron 15 grupos de aislados altamente relacionados, de los cuales siete incluían tanto el drenaje del sumidero como los aislados clínicos. Probablemente estos desagües se colonizaron con estas bacterias debido al contacto con desechos clínicos de los pacientes, lo que a su vez puede llevar a que nuevos pacientes podrían estar expuestos a *P. aeruginosa* dispersa en su entorno debido a los sumideros de drenaje colonizados (18).

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Describir los patrones de resistencia antimicrobiana, en las infecciones asociadas a la atención en salud, específicamente asociadas a dispositivos médicos, en la unidad de cuidados intensivos de una Clínica de tercer nivel de la ciudad de Armenia, Quindío en el segundo semestre del 2021.

5.2 Objetivos específicos

- Realizar una caracterización demográfica y clínica de los pacientes objeto de estudio.
- Identificar los microorganismos más comunes presentados en la población estudiada.
- Describir los patrones de resistencia presentados por los microorganismos causantes de las infecciones asociadas a la atención en salud, específicamente asociadas a dispositivos médicos.



6 MARCO TEÓRICO

6.1 Bacterias:

Las bacterias son microorganismos unicelulares y con características de célula procariota, dentro de estas se pueden diferenciar 2 grandes grupos evolutivos, las arqueobacterias (bacterias primitivas) y las eubacterias (bacterias verdaderas). Entre este primer grupo de bacterias se encuentran principalmente aquellas bacterias antiguas que suelen asociarse a ambientes extremos, como el fondo marino, geiser y ambientes ácidos; por otro lado entre las eubacterias se encuentran la gran mayoría de bacterias presentes en el ambiente y organismos (ya sean causante de infecciones o mediante relaciones simbióticas), es por esto que este segundo grupo es el de mayor interés en el aspecto clínico y científico, en cuanto a los que infecciones, resistencia y producción de antibióticos se refiere; estas según sus características son clasificadas filogenéticamente más relevantemente dentro de una familia, género y especie (19).

Por sus características las eubacterias se dividen en 2 grandes grupos según las propiedades de su pared celular, división la cual está dada gracias a la tinción descubierta por el médico danés Hans Cristian Gram en la década de 1880, dicha tinción agrupa a estas bacterias en 2 grandes categorías, las Gram positivas y Gram negativas. Esta tinción permite colorear la célula bacteriana de color azul o rojo, según la estructura de su pared, siendo las de color azul conocidas como Gram positivas y las rojas como Gram negativas; el mecanismo de esta tinción está dado en que las bacterias Gram positivas retienen el color violeta y azul debido a su gruesa pared celular compuesta de peptidoglucanos y polímeros, los cuales la hacen impermeable, lo que permite que retengan este color a pesar de la decoloración a la que son expuestas durante el proceso de la tinción; por otra parte las bacterias Gram negativas tienen una capa delgada de peptidoglucanos, pero poseen una doble capa lipoproteínica la cual permite que se elimine el color azul violeta y se adopte solamente el color rojo de contraste, esta tinción es usada ampliamente como criterio de selección de tratamiento antibiótico, identificación en el laboratorio e infecciones asociadas (20).

6.1.1 *Staphylococcus aureus*:

Se define como una bacteria con la capacidad de sobrevivir en condiciones adversas, la cual se encuentra implicada en la colonización de superficies cutáneas y fácilmente invade los tejidos, por lo cual es causante de cuadros clínicos con infecciones cutáneas, anexos cutáneos y tejidos blandos: así como también otitis media, osteomielitis, artritis, neumonía y sepsis entre otras. Su pronóstico cambió radicalmente con el descubrimiento y uso de la penicilina, pero muy rápidamente se empezaron a aislar cepas productoras de penicilinas; la cual

fue favorecida por la transmisión y propagación de estas mediante plásmidos, estando esta actualmente presente en más del 90% de las cepas, ya sean extra o intrahospitalarias, resistentes por este mecanismo. Con el surgimiento de la meticilina y otro tipo de penicilinas, así como de las cefalosporinas resistentes a penicilinas, se creyó haber resuelto dicha cuestión por un periodo de tiempo, pero rápidamente empezaron a aparecer nuevas cepas meticilin-resistentes, que en el ámbito hospitalario se relacionan además con resistencia a múltiples antimicrobianos como lo son las penicilinas, aminoglucósidos, cefalosporinas, lincosamidas, macrólidos y fluoroquinolonas, lo cual genera que existan escasas alternativas terapéuticas frente a estas cepas. Dicha resistencia puede dar en casi al menos el 20% de los aislados positivos para *S.aureus*, lo cual es debido a la obtención de partes de ADN que determinan una modificación de PBP. Los dos tipos de mecanismos por los cuales se presenta la resistencia, ya sea betalactamasas y alteración de PBP, no son excluyentes entre si y en ocasiones pueden presentarse en una misma cepa. Desde el punto de vista hospitalarios el mayor inconveniente con estos es la resistencia múltiple ya comentada, que lleva a la limitación a la hora de elegir opciones terapéuticas efectivas frente a ellos quedando cercado a mupirocina de uso tópico, glucopéptidos como la vancomicina y teicoplanina, así como, rifampicina y trimetoprima + sulfametoxazol, las cuales resultan eficaces en el control y tratamiento de las infecciones producidas por *S. aureus* con resistencia a meticilina.

Fundación Universitaria del Área Andina

6.1.2 Pseudomonas:

Es un bacilo Gram negativo no fermentador, el cual se asocia con medios ricos en agua y el cual es capaz de producir infecciones urinarias y otras como lo son la otitis media y cuadros respiratorios en EPOC, de igual manera se ha relacionado con la fibrosis quística. Este género bacteriano posee una resistencia natural a la ampicilina, cefuroxima, cefazolina y ácido nalidíxico, pero curiosamente antibióticos como las fluoroquinolonas, a pesar de ser menos eficaces en *Pseudomonas* que en las enterobacterias debido a su menor capacidad de entrar en la membrana externa y su menor actividad sobre la girasa, son en ocasiones una alternativa para el tratamiento de infecciones producidas por estas; otro dato clínico de relevancia es que la resistencia a ciprofloxacina se ha observado frecuente en pacientes que sufren de fibrosis quística.

6.1.3 Escherichia coli:

Es un bacilo Gram negativo fermentador, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*; se aísla con mayor frecuencia en infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. Cuyo tratamiento antibiótico empírico debe realizarse a partir del estudio de la historia clínica, exploración y recogida de una muestra de

orina para cultivo, además se deberá tener en cuenta las tendencias estadísticas de las cepas y la sensibilidad de estas en estas zonas. Se ha observado que hasta en el 90% de las cepas de *E. coli*, así como en otras enterobacterias aisladas en ITU ambulatorias son sensibles a cefalosporinas de segunda y tercera generación, pero al menos la mitad de estas presentan resistencia a amoxicilina y cotrimoxazol.

En su mayoría la resistencia a amoxicilina se da por la producción de betalactamasa, a las cuales, si se añade ácido clavulánico junto con la mencionada amoxicilina como inhibidor de betalactamasas, su sensibilidad aumenta hasta a un 90%. Aun así, cabe resaltar que los inhibidores de betalactamasas sirven como inductores de cefalosporinas, pero en cualquier caso la combinación de amoxicilina-clavulánico y ampicilina-sulbactam son la oportunidad de seguir utilizando aminopenicilinas para el control de infecciones generadas por enterobacterias. Por su parte la resistencia a quinolonas por parte de cepas de *E. coli* aisladas de muestras de orina ha aumentado exponencialmente y se relacionan estrechamente con la edad del paciente, llegando a darse hasta en un 50% en pacientes mayores de 65 años los cuales padecen de recidivas (21).

6.2 Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS):

Conocidas anteriormente como nosocomiales, se define como una infección adquirida en un hospital o cualquier institución de salud, por un paciente estando hospitalizado, por una razón diferente de esa infección y que no se había manifestado, ni estaba en período de incubación en el momento de la hospitalización. Comprende a las infecciones que se manifiestan después del alta, adquiridas en la hospitalización, así como también las infecciones ocupacionales del personal sanitario. Las IAAS son causadas frecuentemente por gérmenes resistentes a los antibióticos. El período entre 1950 y 1970 fue la “edad de oro” de los antibióticos, gracias a esto se pudo dar tratamiento y curar muchas infecciones graves y habitualmente letales. Pero gracias al éxito de los antibióticos se dio un uso indebido y excesivo, lo cual ha se ha visto reflejado en la actualidad, con la aparición de resistencia antimicrobiana a diferentes tipos de antibióticos (22).

6.2.1 Infección asociada a dispositivos:

Es una infección asociada a la atención en salud la cual no se está incubando, ni está presente al momento del ingreso, en este caso a la UCI y se puede relacionar con el tiempo de hospitalización en esta unidad y con procedimientos y/o equipos invasivos realizados o implantados al paciente durante dicha hospitalización (23).

6.3 La resistencia a los antimicrobianos:

Es un fenómeno biológico natural. Al introducir un agente antimicrobiano en la

práctica clínica se han detectado las subsecuentes cepas de los microorganismos resistentes, es decir, cepas que tienen la capacidad de reproducirse en presencia del fármaco aún en concentraciones superiores a las terapéuticas. La aparición de esta resistencia es una característica que se puede asociar a toda una especie o aparecer en algunas cepas de una especie que previamente había sido susceptible, a través de transferencia de genes o mutación. La resistencia es mediada por genes que codifican diferentes mecanismos de acción que contrarrestan los efectos de los antimicrobianos del mismo grupo o incluso contra antimicrobianos de diferentes clases (24).

6.3.1 Patrones de resistencia:

Los patrones o mecanismos de resistencia presentados por las bacterias son un proceso asociado a múltiples factores con el uso incorrecto e indiscriminado de los antimicrobianos, tratamientos a medias, indicaciones erróneas o la resistencia mediada por la presencia de otros microorganismos como resultado de un mal tratamiento. Esto se ha convertido en un problema de salud pública, el cual requiere un monitoreo constante por el instituto nacional de salud pública el cual brinda una serie de protocolos o guías médicas, las cuales son necesarias para así disminuir la utilización de antibióticos sin supervisión profesional, así mismo para controlar la venta de estos medicamentos por la industria farmacéutica y de esta forma lograr fortalecer la autorregulación de estos por los profesionales de la salud, y gracias a ello evitar el usar los nuevos antibióticos de manera equivocada en las instituciones prestadoras de servicios de salud. A nivel de infectología, las unidades de cuidado intensivo (UCI) son los lugares más vulnerables de infecciones por resistencia y susceptibilidad a los antibióticos en el ámbito hospitalario (25).

Existen varios tipos de resistencias bacterianas; entre los más comunes se encuentran que estos microorganismos pueden generar resistencias ya sean de formas naturales e intrínsecas o pueden llegar a ser adquiridas; estas últimas son las que con mayor frecuencia se dan y generan graves problemas a nivel intrahospitalario; como consecuencia del uso rutinario de los antibióticos, la exposición de las bacterias a dichos antibióticos es más frecuente y la resistencia se desarrolla rápidamente.

Las naturales o intrínsecas hacen referencia a propiedades específicas de las bacterias y su aparición se da antes del uso de antimicrobianos. En otras palabras, la resistencia natural de las bacterias del mismo tipo ya sea que compartan especie o género, son resistentes a algunos tipos de antibióticos y esto a su vez les permiten generar ventajas competitivas con respecto a otras cepas, así como también pueden permanecer en el sitio en caso de que se emplee ese antimicrobiano.

Las adquiridas se dan de formas diferentes y pueden estar presentes en algunas cepas de bacterias de especies determinadas. Este modelo de resistencia es el

más analizado en el laboratorio por su fuerte impacto en el tratamiento terapéutico a nivel clínico. Las resistencias adquiridas son unas características que dependen directamente con la variabilidad genética bacteriana. La aparición de este tipo de resistencia en una bacteria se produce a través de mutaciones que se dan por cambios en la secuencia de bases de cromosoma y por la trasmisión de material genético extra cromosómico procedente de otras bacterias (26).

Estos microorganismos han desarrollado una serie de mecanismos para sobrevivir a la acción de los antimicrobianos. El más común de ellos es un sistema de expulsión de forma activa del antibiótico, funciona como una bomba de expulsión que utilizan las bacterias para sacar de su célula los productos residuales o tóxicos, con el propósito de eliminar también el antibiótico.

El segundo, es la disminución de la permeabilidad de la pared bacteriana, esto se genera mediante la modificación o pérdida de algunos de los canales de entrada a la célula llamados porinas.

El tercero de los mecanismos está dado mediante la generación de ciertas enzimas que inactiva los antibióticos.

Para finalizar, algunos antimicrobianos realizan su acción antimicrobiana, mediante la unión de este con una proteína esencial para la supervivencia las bacterias. La resistencia se produce cuando es modificado el antígeno diana, esta cambia sus funciones o produce enzimas diferentes (27).

6.3.1.1 Mecanismo de Resistencia Tipo AMPc:

Las AmpC son serin-betalactamasas, algunas enterobacterias tienen de forma natural estas enzimas betalactamasas tipo AmpC, las cuales son: *Enterobacter* spp, *Hafnia alvei*, *Providencia* spp, *Morganella morganii*, *Citrobacter freundii* y *Serratia marcescens*; así mismo otras bacterias de gran importancia clínica como es el caso de las *Pseudomonas aeruginosa* también pueden ser productoras de estas. Las AmpC generadas por los mencionados microorganismos, estas son producidas mediante mecanismos de naturaleza cromosómica inducible y les brindan la resistencia de manera natural a las cefalosporinas de 1ra generación, aminopenicilinas combinadas con inhibidores de betalactamasas (amoxicilina-ácido clavulánico, ampicilina-sulbactam), aminopenicilinas y cefamicinas. Otras bacterias como la *E. coli*, *Shigella* spp. Y *Acinetobacter baumannii*, también poseen betalactamasas tipo AmpC de origen cromosómico, pero de manera constitutiva, por lo cual estas no son inducibles; cabe mencionar que existen AmpC que se codifican de maneras plasmídica y que gracias a esto pueden ser inducibles o no. Estas enzimas se caracterizan por no tener efecto, por sí solas, sobre cefalosporinas de 4ta generación, ni sobre carbapenémicos, por lo que son estos últimos la elección terapéutica en cepas productoras de AmpC. Así mismo estas no son inhibidas por los clásicos inhibidores de betalactamasas como lo son el ácido clavulánico, sulbactam y el tazobactam, pero sí que algunas pueden ser inhibidas por sulbactam o tazobactam (28).

6.3.1.2 Betalactamasas de espectro extendido (BLEE):

Las BLEE tienen un grupo importante de enzimas, que tiene la capacidad de hidrolizar y generar resistencia a penicilinas, cefalosporinas y monobactámicos; pero no generar este efecto frente a las cefamicinas (cefotaxima) ni ante carbapenémicos como lo son el ertapenem, el meropenem y el imipenem, de esta manera es posible inhibirlas por la acción del ácido clavulánico. Los genes relacionados en la codificación de estas se ubican en elementos móviles, lo cual que ayuda su diseminación y en muchos casos esta se encuentra en co-resistencia a otros antibióticos como lo son los aminoglucósidos, cotrimoxazol y quinolonas (29).

6.3.1.3 Carbapenémicos:

Las carbapenemasas son enzimas producidas por algunas bacterias, estas son del tipo β lactamasas de amplio espectro, por las cuales se genera una resistencia a los antibióticos de tipo carbapenémicos como lo son el imipenem, ertapenem, meropenem y doripenem, las cuales tienen un alto impacto en cuanto a la disponibilidad de las alternativas antibióticas. Se han observado tres tipos de carbapenemasas, como lo son, las serin carbapenemasas, las de tipo metalo β lactamasas y las de tipo OXA. clínicamente las de más alta importancia debido al marcado patrón epidémico y capacidad de diseminación genética son: la carbapenemasa KPC, carbapenemasa NDM-1 las cuales se producen en algunas Enterobacterias y en *Pseudomonas aeruginosa*, las carbapenemasas tipo KPC por su parte han presentado un aumento considerable, esto debidamente a su gran capacidad de transferencia, lo que se convierte una problemática de salud pública por la complejidad en la que se convierte su tratamiento, tiempos y costo de hospitalización, así como los riesgos de brotes de infecciones asociadas, siendo un problema a nivel mundial (30).

6.3.1.4 Meticilino-Resistentes:

Los mecanismos de resistencia a la metilina para *S. aureus*, se dan a través de fenómenos de tolerancia y resistencia debido a algunas proteínas que fijan la penicilina (PBP) modificadas o alteradas de manera supernumeraria, llamada resistencia intrínseca o natural a la metilina. Las penicilinas soportan la penicilinaso y las cefalosporinas, presentan una estructura molecular que les brinda protección a la acción de la β -lactamasa. Aun así, las bacterias del género *Staphylococcus* ha generado mecanismos más complejos de resistencia ante este grupo de antibióticos.

La resistencia a metilina que tiene por *S. aureus* está estrechamente relacionada

con la síntesis de la proteína PBP (PBP2a ó PBP2') la cual tiene 78 kDa de peso molecular, esta cuenta con baja afinidad por la meticilina y los demás de los β -lactámicos. El condicionante genético de este tipo de proteína es de naturaleza cromosómica (gen mec). Este gen tiene loci distintos, entre los que están el mecA, el cual codifica la PBP2a, y también el mecR, el cual actúa como regulador. Las cepas SARM con resistencia intrínseca o verdadera a meticilina poseen los marcadores genéticos mecA y PBP2a; mientras que su expresión fenotípica es más compleja, ya que se diferencian dos tipos de cepas, unas con resistencia homogénea o llamada de alto nivel y otras con resistencia heterogénea, las cuales representan la forma más común de esta. Dado el caso, sólo una pequeña parte de estas células expresaría dicha cualidad. También es indispensable para una adecuada expresión de esta resistencia, cierta serie de condiciones de cultivo adecuadas como lo son el pH neutro, medios hipertónicos y una incubación prolongada a 35 °C, entre otros.

Este grupo esta abarcado por cepas determinadas hetero-resistentes, las cuales a se dividen en 3 grupos o niveles según la frecuencia relativa de dicha población que exprese esta resistencia. Así mismo han descrito otras formas de resistencia en las que no se observa la presencia del gen mecA, ni de la PBP2a, como lo son las denominadas borderline, las cuales presentan niveles de resistencia escasos, gracias a una hiperproducción de β -lactamasas, y la resistencia modificada (mod-SA) por modificación de las PBPs 1,3 y 4. Dado esto, en los mecanismos de resistencia, se encuentran implicados otros genes junto con sus loci, incluyendo el gen bla (para β -lactamasa) y el gen fem (factor esencial de resistencia a meticilina) (31).

6.4 Antibióticos:

Los antibióticos son descritos como moléculas naturales o sintéticas, con la habilidad de matar o detener el crecimiento de microorganismos como bacterias y hongos entre otros. Estos conforman un grupo heterogéneo de sustancias con diferentes comportamientos tanto farmacodinámico, como farmacocinético; ya que cada uno actúa de manera distinta sobre los microorganismos, ya sea su lugar de acción o el mecanismo bacteriano que ataca. Según estos puedan eliminar a los microorganismos o solo detener su multiplicación, estos pueden ser llamado bactericidas o bacteriostáticos correspondientemente, estos también pueden clasificarse según el rango de microorganismos a quienes afectan, ya sean de amplio espectro, antibióticos que atacan a un gran número de grupos bacterianos o de espectro reducido los cuales son antibióticos que solo generan efecto en ciertos grupos o especies de bacterias; así mismo estos pueden clasificarse según el mecanismo de acción mediante el que atacan a la célula bacteriana siendo estos: inhibidores de la formación de la pared bacteriana, inhibidores de la síntesis proteica, inhibidores de la duplicación del ADN, inhibidores de la membrana citoplasmática, inhibidores de vías metabólicas (32).

6.4.1 Tipos de antibióticos:

Son distribuidos en 13 grandes grupos que comparten características similares, los cuales son conocidos como: Aminoglucósido: los cuales están comprendido por la estreptomina, neomicina, gentamicina, tobramicina y amikacina entre otros, Otro grupo son los Betalactámicos: quienes a su vez se dividen en penicilinas, cefalosporinas (de 1ra hasta la 5ta generación), monobactámicos, carbapenemasas e inhibidores de las beta-lactamas. Además, están los Anfencólicos: cloranfenicol; Así mismo el cuarto grupo está conformado por los Glucopéptidos: entre los que están antibióticos como la vancomicina, teicoplanina, Lincosamidas: clindamicina, así como otros más. De igual manera el 5to grupo está compuesto por los Macrólidos: macrólidos de 14,15 y 16 átomos, el sexto por Nitroimidazol: metronidazol, tinidazol y el séptimo por Oxazolidinona: linezolid, tedizolid; en el noveno grupo se encuentran las Quinolonas: de primera a cuarta generación y en el décimo la Rifamicinas: Rifabutina, rifampicina, rifaximina; así mismo el grupo 11 está conformado por las Sulfonamidas: sulfametoxazol, sulfadiazina, sulfacetamida; sulfadiazina argéntica y el doceavo por las Tetraciclinas: de primera a tercera generación y por último se encuentran las Miscelánea: ácido fusídico, nitrofurantoína, bacitracina, polimixinas, trimetoprima, tirotricina y similares (33).

6.5 Marco conceptual

El marco conceptual de la presente investigación es el siguiente:

Infección asociada a la atención en salud: la totalidad de las infecciones sufridas por pacientes durante o posterior la estancia hospitalaria y/o procedimiento médico recibido, ya sea de manera directa al recibir el mismo o producto de la exposición a ambientes hospitalarios.

Resistencia antimicrobiana: mecanismos empleados por los microorganismos ya sean bacterias, hongos o parásitos para evadir la acción de algún antibiótico o agente antimicrobiano

Antecedentes clínicos: todas aquellas condiciones de base que padece un paciente y/o procedimientos que se le hayan realizado y que pueden influir de manera negativa o agravar alguna otra condición existente o futura.

Palabras clave:

Cross Infection, Infections, Intensive Care Units, Prevalence, Public Health

6.6 Marco Normativo

Norma	Año	Definición
Resolución 8430	1993	Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud
Ley 100	1993	Se encarga de reclutar y reorganizar entidades relacionadas con la salud, asimismo establece normas y procedimientos para que las personas y la comunidad tengan acceso a los servicios de salud, con el objetivo de mejorar su calidad de vida.
Ley 23	1981	Declaración de principios constituye el fundamento esencial para el desarrollo de las normas sobre Ética Médica

7 METODOLOGÍA

7.1 Tipo de estudio:

Cuantitativo, observacional, descriptivo, serie de casos.

Con este tipo de estudio, se describe el comportamiento de las infecciones asociadas a los dispositivos en una unidad de cuidados intensivos de la región lo cual ayudara a entender cómo se comportan estas infecciones en la zona, así como, conocer su distribución y fomentar la investigación en la región.

7.2 Población

Total de reportes positivos de los pacientes hospitalizados en UCI de la Clínica Central del Quindío que presenten infecciones asociadas a la atención en salud (120 reportes), específicamente dispositivos médicos, durante el segundo semestre del 2021

7.3. Unidad de análisis:

Cada uno de los reportes positivos de cultivos correspondientes a infecciones asociadas a dispositivo en pacientes hospitalizados en la UCI de una clínica de tercer nivel de Armenia, Quindío.

7.4 Muestra

7.4.1 Marco muestral

La información suministrada sobre los reportes positivos para infección asociada a la atención en salud, por parte del laboratorio clínico.

7.4.2 Muestreo

No se utilizó muestreo, porque se utiliza la totalidad de los reportes de cultivos positivos de infecciones asociadas a dispositivos.

7.4.3 Tamaño de muestra

Trabajo de investigación censal, $N = n$, de los 120 reportes de la población, solo 20 cumplían las condiciones de inclusión, estos reportes correspondieron a 17 pacientes diferentes, de los cuales 3 presentaron infecciones por mas de una bacteria.

7.5 Criterios de inclusión

- Reporte positivo para infección asociada a dispositivo médico en pacientes con edad mayor o igual a 18 años, hospitalizados en UCI, de una clínica de tercer nivel en Armenia, Quindío, durante el segundo semestre del 2021.
- Consentimiento institucional de la Clínica objeto de estudio.
- Tener todas las variables de interés del presente estudio.

7.6 Criterios de exclusión

No se contemplan criterios de exclusión

7.7 Variables

Las variables que se identificaron en este estudio, incluyen la edad de los pacientes, género, diagnóstico de ingreso, si presentaron la infección 48 horas después del ingreso a la institución, si estaban hospitalizados en la UCI, los antecedentes o comorbilidades de los pacientes, si alguno de ellos se había hospitalizado por sepsis, si requerían soporte ventilatorio mecánico invasivo, soporte vasopresor, si presentaban algún tipo de invasión como catéteres centrales, si alguno de los cultivos fueron positivos, que tipo de patógeno se aisló, los días de estancia hospitalaria, los días de tratamiento antibiótico, el diagnóstico final y la condición final del paciente. Con base en los objetivos de este estudio, se quiere identificar los patógenos más prevalentes y sus perfiles de resistencia.

7.8 Recolección de la información

Con la autorización de la IPS de tercer nivel de la ciudad de Armenia, Quindío, se realizó la recolección de datos en base a la información, así como bases de datos de la IPS, historias clínicas y reportes de cultivos por parte del laboratorio clínico. El equipo de investigación está conformado por los estudiantes de Postgrado en Epidemiología Andrés Duque y Alexander Varona.

La supervisión de la recolección de información fue llevada a cabo por el personal designado por la IPS de tercer nivel de la ciudad de Armenia.

Se realizó un control de calidad por medio del método de observación directa.

7.9 Plan de análisis

El análisis se realizó mediante el programa Jamovi, teniendo en cuenta las variables de estudio para definir el comportamiento de las infecciones asociadas a dispositivos médicos.

El Instituto Nacional de Salud (INS), implemento el sistema de vigilancia nacional, el cual ha promovido la vigilancia integrada de todos los eventos como lo son: el consumo de antibióticos (CAB), la resistencia a los antimicrobianos (RAM), las infecciones asociadas a dispositivos invasivos (IAD), e infecciones asociadas a procedimientos médico-quirúrgicos (IAPMQ). Es por esto por lo que busca generar una vigilancia integrada para así lograr dar información epidemiológica veraz, que facilite la hora de la toma de decisiones con objetivo de disminuir esta situación.

Así mismo desde el laboratorio de referencia nacional se aplican métodos moleculares de confirmación de lo aislamientos y sus mecanismos de resistencia bacteriana (34).

Teniendo en cuenta esto y sabiendo que el INS ya tiene un instrumento que es la ficha # 357 para poder recolectar los datos de las IAAS, sin embargo, por información del mismo INS existe un subregistro de este tipo de infecciones, por lo que también se realizó revisión de las historias clínicas, reportes de cultivos aportados por el laboratorio clínico y las bases de datos de la IPS, para la recolección de los datos.

7.10 Componente bioético

Este estudio tiene como fin describir el comportamiento de las IAAS en una UCI de una clínica de tercer nivel de la ciudad de Armenia, Quindío de una forma ética por parte de los investigadores cumpliendo con los principios de la bioética y según la normatividad vigente en Colombia en base a la Resolución 8430 de 1993 por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, la Ley 1374 de 2010 por medio de la cual se crea el Consejo Nacional de Bioética, quienes regulan los posibles conflictos bioéticos en la investigación a nivel Nacional, así como se respetan los principios de la declaración de Helsinki.

El principio de autonomía en este contexto, no se requiere de los pacientes como tal, sino de reportes de laboratorio para definir los tipos de gérmenes en las IAAS. El principio de no maleficencia ya que no se busca realizar ninguna acción que pueda perjudicar a los involucrados.

El principio de beneficencia ya que, con base en los datos recolectados, se pueden inspirar nuevas investigaciones con el fin de disminuir los riesgos de IAAS y/o sus desenlaces.

Principio de justicia ya que se toman en cuenta los reportes de los laboratorios, sin influencia del género del paciente, estrato socioeconómico, ni otra condición que pueda sugerir pasar por alto este principio.

Adicional a esto se da cumplimiento a la ley 1581 del 2012, la cual se dictan las disposiciones generales de la protección y confidencialidad de los datos personales obtenidos de los pacientes del presente estudio, al realizar los análisis propios de este con bases modificadas en las que no se encuentra ningún dato que pueda identificar a los pacientes, así como guardar una absoluta de reserva de los documentos y archivos que sí contienen dicha información.

7.11 Responsabilidad social

Basado en los principios sociales de la investigación y como en lo estipula la norma ISO 26000 del 2010, la presente investigación cumple a cabalidad con un componente de responsabilidad social; debido al gran impacto que generan las infecciones asociadas a la atención en salud, antiguamente llamadas nosocomiales, ya que busca generar impacto en el medio en el que se realiza, el cual es la clínica central del Quindío, donde dejará en evidencia una problemática presente en ella, como lo son las infecciones nosocomiales, ayudando está a detectar los microorganismos más frecuentemente asociados a estas, así como sus patrones de resistencia antimicrobiana y en base a este estudio se podrán realizar los ajustes pertinentes y ajustar protocolos de ser necesario, según las recomendaciones internacionales. Así mismo se planea la divulgación de los resultados aquí obtenidos, con el fin de llegar a otro medio en el que se realiza este estudio, que es la comunidad universitaria y científica, la presente investigación sentará las bases para futuras investigaciones que utilicen los resultados aquí obtenidos como punto de partida para llevar a cabo futuros estudios.

De igual manera la presente investigación es 100% amigable con el medio ambiente, con 0 generación de desechos y un consumo razonable de implementos, ya que para realizarse sólo se necesitarán datos y reportes de laboratorio de pacientes que sufran infecciones nosocomiales, estos preferiblemente en medio electrónico, así como el tiempo y conocimiento de los investigadores que llevarán a cabo la presente (34).

8 RESULTADOS

8.1 Caracterización socio-demográfica y datos clínicos de interés.

A partir de los reportes analizados se logró conocer los datos sociodemográficos de los pacientes a quienes corresponden los reportes de infecciones

Tabla 1. Datos sociodemográficos y clínicos relevantes

VARIABLES CUALITATIVAS	CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)
Género	Masculino	18	90
	Femenino	2	10
Inmunosupresores	Si	18	90
	No	2	10
Hipertensión arterial crónica	Si	10	50
	No	10	50
Diabetes Mellitus	Si	7	35
	No	13	65
Cardiopatía	Si	4	20
	No	16	80
Neumopatía crónica	Si	11	55.
	No	9	45
Enfermedad renal crónica	Si	3	15
	No	17	85
Vasopresor	Si	3	15
	No	17	85
Hemocultivos	Si	14	70
	No	6	30
Urocultivo	Si	17	85
	No	3	15
Secreción endotraqueal	Si	7	35

VARIABLES CUALITATIVAS	CATEGORÍAS	FRECUENCIA ABSOLUTA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)
Múltiples antibióticos	No	13	65.
	Si	3	15
	No	17	85

La tabla 1 muestra que el 90% de los reportes corresponden a hombres, en cuanto a los antecedentes clínicos de estos se destacan que el 50% de ellos padecían de hipertensión arterial, un 35% de ellos sufrían de diabetes, así mismo el 20 de ellos tenían antecedentes de enfermedad coronaria, un 55% de neumonía y un 15% de los pacientes habían sido diagnosticados con una enfermedad renal crónica. En cuanto a los detalles de su tratamiento y datos clínicos de relevancia, se muestra que al 90% de los pacientes se les administró inmunosupresores, al 15% de ellos se les aplicó vasopresores y adicional a esto a un 15% de estos se les administró múltiples antibióticos; de igual manera se evidencio que un 70% de ellos presentaron resultados de hemocultivos positivos, mientras que de urocultivos y secreción endotraqueal (SET) fue de 85% y 35% respectivamente.

Tabla 2. Datos sociodemográficos cuantitativos

VARIABLES CUANTITATIVAS	MEDIANA/MEDIANA	DS/RI
Edad en años	64.2	DS:±12.7
Días de hospitalización	Med: 9	RI: 1.25
Días de tratamiento antibiótico	9.7	DS:±4.87

Por otra parte la tabla 2 muestra los datos sociodemográficos y de importancia clínica de categoría cuantitativa , entre los que se observa que el promedio de las edades de los pacientes a quienes corresponden los reportes es de 64.2 años, con una desviación estándar de ± 12.7 años, así mismo el promedio de días de hospitalización de estos arrojó una mediana de 9 días, con un rango intercuartílico (RI) de 1.25 días; mientras que la media de días de tratamiento antibiótico fue de 9.7 días, con una desviación estándar de ± 4.87 días.

Tabla 3. Proporción de gérmenes por clasificación Gram

Grupo GRAM	Recuento	%	%Acumulado
Negativo	15	75.0	75.0
Positivo	5	25.0	100.0

En la tabla 3 se observa la clasificación de las bacterias aisladas según su distribución de grupo con respecto a la coloración de Gram, donde se evidenció que el 75% de las bacterias aisladas corresponden al grupo de los gram-negativos

Tabla 4. Proporción de microorganismos, por género bacteriano

Género	Recuento	%	% Acumulado
Klebsiella	7	35	35
Staphylococcus	5	25	60
Acinetobacter	2	10	70
Serratia	2	10	80
Pseudomonas	2	10	90
Escherichia	1	5	95
Stenotrophomonas	1	5	100

La tabla 4 muestra la clasificación de las bacterias aisladas, según su género bacteriano, siendo el género *Klebsiella*, el más frecuente, seguido por el *Staphylococcus*; mientras que por otra parte los menos frecuentes fueron los géneros *Escherichia* y *Stenotrophomonas*.

Tabla 5. Proporción bacteriana según especie.

Especie	Recuento	%	% Acumulado
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	2	10	10
<i>Escherichia coli</i>	1	5	15
<i>Klebsiella aerogenes</i>	1	5	20
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	10	30
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	20	50
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	10	60
<i>Serratia marcescens</i>	2	10	70
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	15	85
<i>Staphylococcus hominis</i>	2	10	95
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	5	100

En la tabla 5 se muestran los aislados bacterianos según el género y especie, siendo la *Klebsiella pneumoniae* la más frecuente con un 20% de presencia,

mientras que por su parte las especies menos frecuentes fueron la *Escherichia coli*, *Klebsiella aerogenes* y la *Stenotrophomonas maltophilia*.

Tabla 6. Perfiles de resistencia bacteriana.

Tipo de resistencia	Recuento	%	% Acumulado
AmpC	3	15	15
BLEE	2	10	25
Carbapenemasa	1	5	30
Meticilino-resistente	2	10	40
Meticilino-sensible	1	5	45
Multisensible	5	25	70
Patrón normal	5	25	95
Quinolonas	1	5	100

La tabla 6 muestra las resistencias bacterianas más frecuentemente encontradas en los cultivos, siendo la resistencia a la metilina la menos frecuente y las AmpC más frecuentes.

Fundación Universitaria del Área Andina

Tabla 7. Clasificación de patrones adquiridos y patrones salvajes

Clasificación de resistencia	Recuento	%	% acumulado
Adquirido	7	35	35
Salvaje	13	65	100

La tabla 7 deja ver la clasificación de los patrones de resistencia mostrados por las bacterias, según la clasificación de si son adquiridas o comportamiento normal de las cepas de dicha bacteria.

8.2 Análisis univariado

El análisis frente al desenlace de padecer de una infección con una cepa que presente una resistencia adquirida muestra que ninguno de los valores p arroja asociación entre estas variables y el desenlace, ya que ninguna fue menor a <0.05 y los valores OR no son significativos, ya que sus rangos pasan a través del valor 1.

Análisis bivariado

Al igual que en el análisis univariado, el análisis bivariado frente al desenlace de padecer de una infección con una cepa que presente una resistencia adquirida muestra que ninguno de los valores p arroja asociación entre estas variables y el desenlace, ya que ninguna fue menor a <0.05 y los valores OR no son significativos, ya que sus rangos pasan a través del valor 1.



9 DISCUSIÓN

A diferencia de lo observado por Agüero, A y colaboradores en su estudio "Infecciones nosocomiales por bacterias Gram negativas y estadía prolongada en cuidados intensivos pediátricos" no se observó una asociación entre los días de estadía y comorbilidades con la probabilidad de adquirir infecciones en pacientes de UCI, esto muy posiblemente se haya presentado, debido a que en ambos estudios se trabajan con poblaciones diferentes, ya que en el presente se trabajó en una UCI de adultos y en el mencionado artículo la población era pediátrica; así mismo se noto una diferencia en cuanto a los microorganismos aislados en ambos estudios, ya que en el estudio mencionado las bacterias más aisladas fueron el *Enterobacter sppm* (35.7%), *E. coli* (26.19%) y *P. aeruginosa* (17.86%), porcentajes muy diferentes a los observados en la actual investigación, donde la *E. coli* solo se aisló en el 5% de los casos, la *P.aeruginosa* en el 10 y el género *Enterobacter spp* directamente no se aisló en el presente; así mismo la *K. pneumoniae* germen más aislado en el presente en un 35% de los casos, fue el germen más aislado en el estudio realizado por Agüero, A, esto se explica con que en dicho estudio no todos los pacientes de estudio habían sido portadores de ventilación mecánica, ni sondas uretrales; mientras que en el 100% de los casos del presente proyecto los pacientes eran portadores de estos dispositivos, dispositivos con el cuales se encuentra estrechamente relacionado según la literatura el germen *K, pneumoniae*(35).

Fundación Universitaria del Área Andina

El actual trabajo se presentaron algunas semejanzas con el estudio realizado en el año 2017 por la Sociedad española de medicina intensiva crítica y unidades coronarias (Semicyuc), titulado " estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en servicios de medicina intensiva" donde se obtuvo una edad media de 62.82 años y medida de desviación estándar de ± 16 años similar a la observada en el presente en el que estas medidas arrojaron valores de 64.2 años y ± 12 años, en cuanto al sexo de los pacientes, si hubo una gran discrepancia, ya que a diferencia del presente donde la proporción de hombres fue del 90%, frente al 10% de mujeres objeto del estudio, en este otro la proporción de hombres rondo el 65% y el de mujeres el 35%, esto posiblemente debido a la gran diferencia de la cantidad de la muestra, ya que en el presente solo se contó con un numero de 17 pacientes, mientras que en el citado estudio este valor fue de 24.616 pacientes; ya respecto a los antecedentes médicos y de tratamiento de estos pacientes se encontraron familiaridades en algunos de estos, mientras que en otros se presentaron marcadas diferencias, entre estas similitudes se encuentran el antecedente de las enfermedades coronarias, ya que en el presente este se presentó en un 20% de los pacientes, similar al 18.85% visto en el estudio mencionado, de igual manera la enfermedad renal crónica presento frecuencias que correspondían al 15%, muy similar al 11.22% del nombrado estudio; por su parte otros antecedentes presentaron marcadas diferencias, como lo es el caso de la presencia de diabetes donde se encontró cierta diferencia, ya que en el

presente fue de 35%, no tan alejado 24.48% de otro estudio, diferencia que estuvo aún más marcada en la inmunosupresión de los pacientes, ya que en el mencionado estudio esta condición rondó el 7.54%, totalmente alejado del 90% descrito en el presente estudio, esto muy seguramente dado por que en el presente los pacientes pertenecían al servicio de uci de una clínica, mientras que en el citado como contraste fue realizado en diversos servicios e instituciones(36).

Respecto a los gérmenes aislados si hubo similitud en los microorganismos más aislados, ya que en ambos el microorganismo más frecuente en ambos fue la *K. pneumoniae*, con un 20% en la presente y un 23% en el mencionado estudio, seguido del *S.aureus* con un 15% en la actual investigación, muy similar al 17.39% evidenciado en su investigación. Ya respecto a los mecanismos de resistencia más frecuentemente encontrados, se puede ver que hubo pequeñas diferencias, ya que en el presente el mecanismo BLEE solo se encontró en el 10% de las cepas , frente al 3.74%(más frecuente) observado por la Semicyuc, igualmente la resistencia a la metilina en el actual estudio rondó el 10%, no tan alejado del 1.77% evidenciado por esta institución, esto probablemente dado a que ellos aislaron un grupo más amplio de microorganismos, con mecanismos de resistencia más variados(37).



10 CONCLUSIONES

Mediante la realización del presente estudio se logró cumplir con los objetivos propuestos en al inicio de este, obteniéndose resultados similares a lo expuesto por la literatura en algunos de ellos y en otros puntos resultados totalmente opuestos. Dicho lo anterior se menciona que en el presente estudio se encontró que la edad media de los pacientes a quienes pertenecían los reportes fue de 64 años, con una mayoría en hombres respecto a las mujeres; se igual manera se conoció que los antecedentes clínicos de los pacientes no presentaron una asociación significativa con respecto a las infecciones asociadas a dispositivos.

Adicional a esto se encontró que en la institución prestadora de servicios de salud en la que se realizó la investigación, las bacterias más frecuentemente aisladas en las IAAS son bacterias gram negativas, más específicamente del género *Klebsiella*, y especie *pneumoniae*.

En cuanto a los patrones de resistencia se conoció que más de un tercio de los pacientes presentaron patrones de resistencia y que los mecanismos más recurrentes presentados por estas bacterias son los AmpC y BLEE, lo cual demuestra que la problemática de la farmacorresistencia en las unidades de cuidados intensivos, se encuentra presente en el medio y se deben tomar medidas más estrictas para enfrentar este problema, el cual es cada vez más grande y que pone en riesgo la salud de los pacientes.

Se espera que, con este tipo de trabajo, se estimule a continuar la investigación en el medio para que de esta forma se pueda conocer y ejecutar las medidas con mejor impacto para nuestra la población.

11 RECOMENDACIONES

- A futuros investigadores, el realizar este tipo de investigaciones en tiempos más largos y lo posible con poblaciones más numerosas para hacer una mejor caracterización.
- A los directivos de las distintas IPS de la región a realizar Inversiones en las IPS para aplicar métodos diagnósticos rápidos y pruebas moleculares en tiempo real, que permitan una detección más rápida y confiable de estas infecciones.
- A futuros investigadores y personal de laboratorio a realizar análisis genéticos a las cepas aisladas para conocer los genes que están implicados en los patrones de resistencia.



BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez-Acelas AL, de Abreu Almeida M, Engelman B, Cañon-Montañez W. Risk factors for health care–associated infection in hospitalized adults: Systematic review and meta-analysis. *American Journal of Infection Control* [Internet]. diciembre de 2017 ;45(12):e149-56. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655317309963>
2. Saxena S, Priyadarshi M, Saxena A, Singh R. Antimicrobial consumption and bacterial resistance pattern in patients admitted in I.C.U at a tertiary care center. *J Infect Public Health* [Internet]. 2019;12(5):695–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.03.014>
3. Lachhab Z, Frikh M, Maleb A, Kasouati J, Doghmi N, Ben Lahlou Y, et al. Bacteraemia in Intensive Care Unit: Clinical, Bacteriological, and Prognostic Prospective Study. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology* [Internet].2022;2017:1-9. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/cjidmm/2017/4082938/>
4. Michelin A Flávia, Campos Costa MR. Perfil epidemiológico das infeccoes hospitalares na unidade de terapia intensiva de um hospital terciario. 2018 [Internet]. 2018;21(236):2037-41. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-907864>
5. Gómez-González JF, Sánchez-Duque JA. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana en una unidad de cuidados intensivos de Pereira, Colombia, 2015. *Rev Médicas UIS* [Internet]. 19 de septiembre de 2018;31(2):9-15. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/view/8710/8620>
6. Ponce de Leon A, Merchant S, Raman G, Avendano E, Chan J, Tepichin Hernandez G, et al. Pseudomonas infections among hospitalized adults in Latin America: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. diciembre de 2020;20(1):250. Disponible en: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-020-04973-0>
7. Vargas SMR, Garzón LIB, Rodríguez APV. Protocolo de Infecciones asociadas a dispositivos del Instituto Nacional de Salud de Colombia [Internet]. Instituto Nacional de Salud; 2020. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro_Infecciones%20asociadas%20a%20dispositivos.pdf
8. Perozo A, Castellano González MJ, Gómez Gamboa LP. Infecciones asociadas a la atención en salud. *Enferm investig* [Internet]. 9 de marzo de 2020;5(2):48. Disponible en:

- <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/877>
9. Ramos-Cevallos JF, Tomás-Fernández AO, Tomás-Cordero LA, Fiallos-Mayorga TJ. Infecciones Asociadas Atención en Salud. Artículo de Revisión Health Care Associated Infections. Review Article Infecções Associadas ao Serviço de Saúde. Artigo de revisão. 2022;7:13.
 10. Al Bshabshe A, Joseph MRP, Assiri A, Omer HA, Hamid ME. A multimodality approach to decreasing ICU infections by hydrogen peroxide, silver cations, and compartmentalization. Journal of Infection and Public Health [Internet]. agosto de 2020;13(8):1172-5. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S187603412030366X>
 11. Despotovic A, Milosevic B, Milosevic I, Mitrovic N, Cirkovic A, Jovanovic S, et al. Hospital-acquired infections in the adult intensive care unit—Epidemiology, antimicrobial resistance patterns, and risk factors for acquisition and mortality. American Journal of Infection Control [Internet]. octubre de 2020;48(10):1211-5. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655320300365>
 12. McMullen KM, Smith BA, Rebmann T. Impact of SARS-CoV-2 on hospital acquired infection rates in the United States: Predictions and early results. American Journal of Infection Control [Internet]. noviembre de 2020;48(11):1409-11. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655320306349>
 13. Sutcu M, Salman N, Akturk H, Dalgic N, Turel O, Kuzdan C, et al. Epidemiologic and microbiologic evaluation of nosocomial infections associated with Candida spp in children: A multicenter study from Istanbul, Turkey. American Journal of Infection Control [Internet]. Octubre de 2016;44(10):1139-43. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655316304163>
 14. Suleyman G, Alangaden GJ. Nosocomial Fungal Infections. Infectious Disease Clinics of North America [Internet]. diciembre de 2016;30(4):1023-52. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S089155201630068X>
 15. Anudit C, Kooltheat N, Potup P, Pankla Sranujit R, Usuwanthim K. Nosocomial infection of multidrug-resistant Acinetobacter baumannii in Thailand. American Journal of Infection Control [Internet]. octubre de 2016;44(10):1161-3. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655316304849>
 16. Konstantinovski MM, Bekker V, Kraakman MEM, Bruijning ML, van der Zwan CJ, Lopriore E, et al. Borderline oxacillin-resistant Staphylococcus aureus carriage among healthcare workers at neonatal intensive care unit and

- paediatric ward. Journal of Hospital Infection [Internet]. febrero de 2021;108:104-8. Disponible en:<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670120305417>
17. Parcell BJ, Oravcova K, Pinheiro M, Holden MTG, Phillips G, Turton JF, et al. Pseudomonas aeruginosa intensive care unit outbreak: winnowing of transmissions with molecular and genomic typing. Journal of Hospital Infection [Internet]. marzo de 2018;98(3):282-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670117306540>
 18. De Geyter D, Vanstokstraeten R, Crombé F, Tommassen J, Wybo I, Piérard D. Sink drains as reservoirs of VIM-2 metallo- β -lactamase-producing Pseudomonas aeruginosa in a Belgian intensive care unit: relation to patients investigated by whole-genome sequencing. Journal of Hospital Infection [Internet]. septiembre de 2021;115:75-82. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670121002139>
 19. Becerra G, Plascencia A, Luévanos A, Domínguez M, Hernández I. Mecanismo de resistencia a antimicrobianos en bacterias [Internet]. Medigraphic.com. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2009/ei092e.pdf>
 20. Rodríguez PA, Arenas R. Hans Christian Gram y su tinción . Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica. 2018;16(2):166-167.
 21. Gob.es. Available from: <https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/bacterias.pdf>
 22. Girard R, Perraud M, Herriot HE, Prüss A, Savey A, Tikhomirov E, et al. Prevención de las infecciones nosocomiales, guía práctica 2da edición [Internet]. Organización mundial de la salud; 2002. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67877/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.12_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 23. Ramón Pardo P, Andrade V. Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud [Internet]. Organización Panamericana de la Salud; 2010. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/modulo-i-vigilancia-epidemiologica-infecciones-asociadas-atencion-salud-2011>
 24. WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance [Internet]. World Health Organization; 2001. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66860/WHO_CDS_CSR_DRS_2001.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y

25. Crispín Pérez V. Resistencia bacteriana a los antibióticos. Ciencia e investigación [Internet]. 2008 [cited 2022 Apr 25];11(2):5–6. Available from: <https://labtestsonline.es/articulos/resistencia-bacteriana-los-antibioticos>
26. Antibiótica R, Mtra C, Alma L. Berri.es. [cited 2022 Apr 25]. Available from: <https://www.berri.es/pdf/FARMACOLOGIA%20Y%20TERAPEUTICA%20EN%20ODONTOLOGIA%E2%80%9A%20FUNDAMENTOS%20Y%20GU%C3%8DA%20PR%C3%81CTICA/9786077743484#:~:text=La%20resistencia%20adquirida%20es%20un,material%20gen%C3%A9tico%20externo%20o%20adquirido>.
27. Sld.cu. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-6557200300010007
28. Martínez Rojas DDV. Betalactamasas tipo AmpC: Generalidades y métodos para detección fenotípica. Bol Soc Venez Microbiol [Internet]. 2009;29(2):78–83. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-2556200900020003
29. Ispch.cl Available from: <https://www.ispch.cl/sites/default/files/Recomendaciones%20para%20deteccion%20de%20carbapenemasas%20en%20enterobacterias%20y%20pseudomonas%20aeruginosa..pdf>
30. Marcela K, Monge M. CARBAPENÉMICOS: TIPOS Y MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANOS [Internet]. Medigraphic.com. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2013/rmc134i.pdf>
31. <https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/sarm.pdf>
32. Antibiótica R, Mtra C, Alma L. Berri.es. Available from: <https://www.berri.es/pdf/FARMACOLOGIA%20Y%20TERAPEUTICA%20EN%20ODONTOLOGIA%E2%80%9A%20FUNDAMENTOS%20Y%20GU%C3%8DA%20PR%C3%81CTICA/9786077743484#:~:text=La%20resistencia%20adquirida%20es%20un,material%20gen%C3%A9tico%20externo%20o%20adquirido>
33. Guía-ABE-descripcion-general-de-los-principales-grupos-de-farmacos-antimicrobianos-antibioticos- [Internet]. Guia-abe.es. Available from: <https://www.guia-abe.es/generalidades-descripcion-general-de-los-principales-grupos-de-farmacos-antimicrobianos-antibioticos->

35. Responsabilidad social en la investigación aplicada. Investig. andina [Internet]. 2013 Apr; 15(26): 625-626. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462013000100001&lng=en.
34. Ospina Martínez, Martha Lucia, Franklyn Edwin Prieto Alvaro, Diana Walteros, y Hernán Quijada Bonilla. «Boletín Epidemiológico semanal. Semana epidemiológica 09. 28 de febrero al 6 de marzo del 2021». Instituto Nacional de Salud, marzo de 2021. <https://doi.org/10.33610/23576189.2021.09>.
35. Agüero Milanés Aldo Miguel, Infante Rondón Kenia Zusel, Delgado Llorca Fred Enrique. Infecciones nosocomiales por bacterias gram negativas y estadía prolongada en cuidados intensivos pediátricos. Rev haban cienc méd [Internet]. 2021 Jun [citado 2022 Abr 25] ; 20(3): e3608. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2021000300008&lng=es. Epub 16-Jun-2021.,
36. Sociedad española de medicina intensiva crítica y unidades coronarias. estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en servicios de medicina intensiva. [Internet]. 2021 Jun [citado 2022 Abr 25]. Disponible en: <https://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe%20ENVIN-UCI%202017.pdf> 2017
37. Sociedad española de medicina intensiva crítica y unidades coronarias. estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en servicios de medicina intensiva. [Internet]. 2021 Jun [citado 2022 Abr 25]. Disponible en: <https://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe%20ENVIN-UCI%202017.pdf> 2017

ANEXOS

1. **Instructivos** Se realizó en base al protocolo de Infecciones asociadas a dispositivos del Instituto Nacional de Salud

2. **Instrumento de recolección de información.**

Tabla 8. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	PREGUNTAS
Fecha	Fecha del reporte del cultivo	Cuantitativa	01 de Junio a 31 de Diciembre de 2021	¿En que fecha se obtuvo el resultado del cultivo?
Edad	Edad de pacientes	Cuantitativa	≥ 18 años	¿Cuántos años tiene el paciente, según el registro de la historia clínica?
Género	Género del paciente	Cualitativa – Dicotómica	Masculino o Femenino	¿Qué género es el paciente, según el registro de la historia clínica?
Dx_Ingr	Diagnóstico principal de ingreso	Cualitativa – politémica	Diagnósticos en base al CIE-10	¿Cuál es el diagnóstico principal de ingreso a la institución, según el registro de la historia clínica?
Días_Hosp	Días de hospitalización en total desde el ingreso	Cuantitativa	≥ 0 días	¿Cuántos días estuvo hospitalizado el paciente, según los registros de la historia clínica?
Dx_Final	Diagnóstico de egreso o final	Cualitativa	Diagnósticos en base al CIE-10	¿Cuál fue el diagnóstico final en la historia clínica del paciente, según los registros de la historia clínica?
Cond_Fin_Pac	Condición final del paciente	Cualitativa – Dicotómica	Vivo o muerto	¿Cuál fue la condición final del paciente en la historia clínica, según los registros de la

				historia clínica?
48 h_In_inf	Inicio de síntomas de infección en 48 horas o más después del ingreso a la institución	Cuantitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente presenta signos y/o síntomas de infección después de 48 horas de ingresado a la institución, según el registro de la historia clínica?
Corti_Inmu	Uso de Corticoides o inmunomoduladores	Cuantitativa - Dicotómica	Si o No	¿El paciente recibe tratamiento con inmunomoduladores o corticoides durante la estancia hospitalaria?
Hipert	Antecedente de Hipertensión arterial crónica	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente es hipertenso, según los antecedentes consignados en la historia clínica?
Diabetes	Antecedente de Diabetes Mellitus	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente es diabético, según los antecedentes consignados en la historia clínica?
Cardiopa	Antecedente de Cardiopatía	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente tiene alguna cardiopatía, según los antecedentes consignados en la historia clínica?
Neumopa	Antecedente de Neumopatía	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente tiene alguna neumopatía, según los antecedentes consignados en la historia clínica?
Enf_Ren_Cr	Antecedente de Enfermedad renal crónica	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente tiene una enfermedad renal crónica, según los antecedentes consignados en la historia clínica?

Otra	Antecedente de algún otro tipo de patología	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente sufre alguna otra comorbilidad, según los antecedentes consignados en la historia clínica?
VMI	Paciente requirió soporte con ventilación mecánica invasiva	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente se encuentra con soporte ventilatorio mecánico invasivo, según los registros de la historia clínica?
Vasop	El paciente requirió soporte vasopresor	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente se encontraba con soporte vasopresor, según los registros de la historia clínica?
CVC	El paciente tiene un acceso venoso central	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente es portador de un acceso venoso central, según los registros de la historia clínica?
S_Ves	El paciente tiene una sonda vesical	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente es portador de sonda vesical, según los registros de la historia clínica?
L_art	El paciente tiene una línea arterial	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente es portador de una línea arterial, según los registros de la historia clínica?
Hemos	Hemocultivos positivos o negativos para algún patógeno	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente tiene hemocultivos positivos para algún patógeno, según los registros de laboratorio clínico y/o historia clínica?
Uro	Urocultivo positivo o negativo para algún patógeno	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente tiene urocultivo positivo para algún patógeno, según los registros de laboratorio clínico y/o

				historia clínica?
SET	Cultivo de secreción endotraqueal positivo o negativo para algún patógeno	Cualitativa – Dicotómica	Si o No	¿El paciente tiene un cultivo de secreción endotraqueal positivo para algún patógeno, según los registros de laboratorio clínico y/o historia clínica?
Tipo_Ant	Que tipo de antibiótico(s)	Cualitativa	Nombre del antibiótico(s) como parte del tratamiento del paciente o ningún antibiótico	¿Cuál es el nombre del antibiótico(s) que recibió como tratamiento o sino recibió, según los registros de la historia clínica?
Días_Ant	Días de duración del tratamiento antibiótico previo.	Cuantitativa	≥ 0 días	¿Cuántos días de tratamiento antibiótico previamente recibió el paciente, según los registros de la historia clínica?
Pat_Ais	Patógeno(s) aislado(s)	Cualitativa	Nombre del patógeno(s) aislado(s) en su respectivo cultivo	¿Cuál es el nombre del patógeno aislado en los cultivos, según los registros de laboratorio clínico y/o historia clínica?
P_Resi	Pérfil de resistencia del germen aislado	Cualitativa - Politémica	Nombre del perfil de resistencia	¿Que tipo de perfil de resistencia presenta el germen aislado?

3. Tabla 9. Riesgo de infección por germen resistente.

Riesgo de infección de cepa resistente a antibióticos			
Variable	Categoría	Valor p crudo	OR crudo (I.C. 95%)
Edad en años		0.874	NA

Dias de hospitalizacion		0.486	NA
Dias de antibiotico		0.690	NA
Condicion final	muerto	1	1.09 (0.0812 a 14.7)
	vivo		
Corticoides	No	0.521	3.26 (0.137 a 77.8)
	Si		
Diabetes	Si	1	0.64 (0.088 a 4.66)
	No		
Neumopatía	Si	0.540	2.92 (0.407 a 20.9)
	No		

1.3.1 Cronograma

Cronograma de actividades					
Fechas Años 2021-2022					
Actividades	Agosto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Anteproyecto	X	X			
Análisis de datos			X		
Trabajo escrito			X	X	X
Sustentación					X
Envío de artículo científico a revista indexada					X

PRESUPUESTO

Materiales e insumos					
Rubro	Valor unitario	Cantidad requerida	Total	Instalado	No Instalado
Papelería	14,800	2	25600		X
Fotocopias	5	1	5000		X
Impresiones	400	66	26400		X
Total	20,200	69	57,000		X

Equipos	Acer Aspire E14 – MacBook Air		
Descripción del equipo	Justificación	Especie	Efectivo
Hora/Computador	120X4	X	
Hora/Internet	120X4	X	
Valor de los equipos	5200,000		
Total	5,500,000		